

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012603436 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1999-409540/ 199935  
XRPX Acc No: N99-305915

Defect analysis procedure of thin film head - involves mapping inspection  
result of chips formed on divided wafer block per wafer

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11161917	A	19990618	JP 97327530	A	19971128	199935 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97327530 A 19971128

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11161917	A		9	G11B-005/31	

Abstract (Basic): JP 11161917 A

NOVELTY - The position of the divided wafer block in the wafer is identified and the mapping of inspection result of chips formed on the divided blocks is performed per wafer. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a defect analysis system of thin film head.

USE - For thin film head manufactured using several sequential process.

ADVANTAGE - The process which generates a defect is identified easily. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the function block diagram of the defect analysis system.

Dwg.1/11

Title Terms: DEFECT; ANALYSE; PROCEDURE; THIN; FILM; HEAD; MAP; INSPECT;

RESULT; CHIP; FORMING; DIVIDE; WAFER; BLOCK; PER; WAFER

Derwent Class: T03; U11

International Patent Class (Main): G11B-005/31

International Patent Class (Additional): H01L-021/02

File Segment: EPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06220356 \*\*Image available\*\*  
FAILURE ANALYSIS SYSTEM AND FAILURE ANALYZING METHOD FOR THIN FILM HEAD  
PRODUCT

PUB. NO.: 11-161917 A]  
PUBLISHED: June 18, 1999 (19990618)  
INVENTOR(s): SEKI TAKAFUMI  
FUJIWARA SHOICHIRO  
APPLICANT(s): HITACHI LTD  
APPL. NO.: 09-327530 [JP 97327530]  
FILED: November 28, 1997 (19971128)  
INTL CLASS: G11B-005/31; H01L-021/02

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance yield while shortening countermeasure times by arranging to display inspection results of plural pieces of chips based on positions of wafers in a wafer unit to facilitate the analyzing of failure factors such as extending over plural processes.

SOLUTION: Wafers 112, blocks 113 and thin film products 114 to be manufactured in a thin film forming process 109, a machining process 110

and an assembling process 11 are inspected by corresponding inspection instrument groups A to C 103 to 105. The inspection instrument group A103, the inspection instrument group B104 and the inspection instrument group C105 respectively transmit inspection results, wafer numbers and chip addresses being in the wafers and inspection results, wafer numbers, block numbers and chip addresses being in the blocks and inspection results, chip numbers, block numbers to which the chips belonging and wafer numbers to a quality database 102 as inspection data. Moreover, an analyzing terminal 101 mappingly displays inspection results belonging to the same wafer by totalizing them.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-161917

(43)公開日 平成11年(1999)6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

G 1 1 B 5/31

G 1 1 B 5/31

M

// H O 1 L 21/02

H O 1 L 21/02

$$z$$

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-327530

(22) 出願日 平成9年(1997)11月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 堯明者 閔 尚文

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 藤原 正一郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

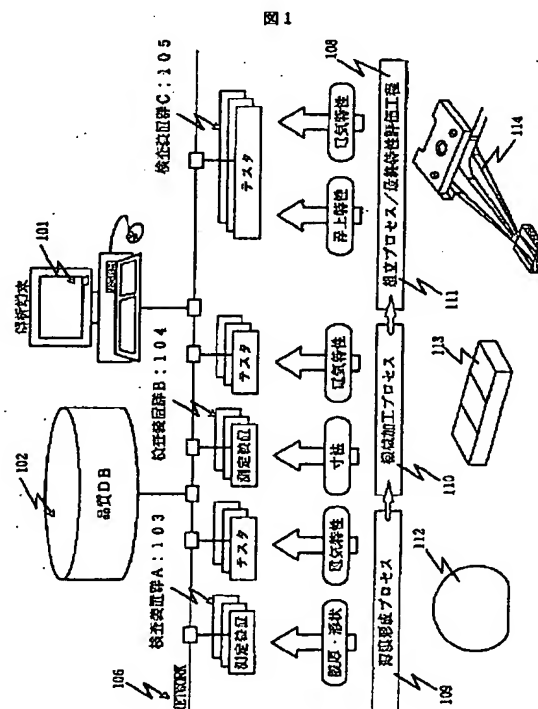
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 芯膜ヘッド製品の不良解析システムおよび不良解析方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、不良要因のあるプロセスを容易に同定することが可能な不良解析方法及び不良解析システムを提供することにある。

【解決手段】本発明は、上記目的を達成するために、各プロセスの検査結果をそれ以前に行われた薄膜形成プロセスでの製造単位（ウエハ単位）や、機械加工プロセスでの製造単位（ブロック単位）となるようにマッピングして出力することとした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ウエハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウエハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該分割されたブロックに形成された複数個のチップの特性を検査する検査工程と、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスとを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であつて、

該ブロックの分割されたウエハおよび該ブロックのウエハにおける位置を識別することで、該複数個のチップの検査結果をウエハ単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

【請求項2】ウエハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウエハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスと、該薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査工程とを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であつて、

該薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置と、該ブロックの分割されたウエハおよび該ブロックのウエハにおける位置とを識別することで、該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてウエハ単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

【請求項3】ウエハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウエハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスと、該薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査工程とを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であつて、

該薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置を識別することで、該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてブロック単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

【請求項4】ウエハを分割して得た複数個のブロックにおいて該ブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する検査装置と、該検査装置の得た検査結果から検査したブロックの分割されたウエハおよび検査したブロックのウエハにおける位置を識別することで該複数個のチップの検査結果をウエハ単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたことを特徴とする不良解析システム。

【請求項5】チップを部材に組み付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査装置と、該検査装置の得

た検査結果から検査した薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置と、該ブロックの分割されたウエハおよび該ブロックのウエハにおける位置とを識別することで該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてウエハ単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたことを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析システム。

【請求項6】チップを部材に組み付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査装置と、該検査装置の得た検査結果から検査した薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置とを識別することで該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてブロック単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたことを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析システム。

【請求項7】ウエハに形成された複数個のチップの電気的特性を検査する第一の検査工程と、該ウエハを分割して形成したブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する第二の検査工程とを備え、

該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果とをウエハ単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

【請求項8】ウエハに形成された複数個のチップの電気的特性を検査する第一の検査工程と、該チップを部材に取り付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する第二の検査工程とを備え、

該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果をウエハ単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

【請求項9】ウエハを分割して形成したブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する第一の検査工程と、

該チップを部材に取り付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する第二の検査工程とを備え、

該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果をブロック単位にマッピングして出力することを特徴とする薄膜ヘッド製品の不良解析方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異種の製造プロセスを組み合わせる製造される製品、例えば薄膜形成プロセス、機械加工プロセス、組立プロセス等を組み合わせる製造される薄膜ヘッド製品の不良解析方法及び不良解析システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図11は薄膜ヘッド製品の生産工程を示したものである。薄膜ヘッド製品の生産工程は、薄膜形成プロセス1101、機械加工プロセス1102、組立

10

20

30

40

50

プロセス1103、最終特性評価工程1104で構成されている。

【0003】薄膜形成プロセス1101は、ウェハ上に薄膜ヘッド素子を形成するために、各種金属薄膜を形成する各種スパッタ工程や絶縁膜等を形成するCVD成膜工程や各種金属薄膜に対してパターンを形成するホトリソ工程やレジスト除去工程や中間電気特性測定工程等で構成されている。

【0004】機械加工プロセス1102は薄膜ヘッド製品におけるヘッド部分を製造するために、薄膜形成プロセス1101において薄膜ヘッド素子を形成したウェハを複数個のブロックに切断する工程や前記切断品を研磨する工程やミリング処理により研削する工程やスパッタ処理により保護膜を形成する工程等で構成されている。

【0005】組立プロセス1103は機械加工プロセス1102で製造されたヘッド部分に信号線を接着する工程や金属パネに組み付ける工程等で構成されている。

【0006】最終特性検査工程1104は組立プロセス1103において完成した薄膜ヘッド製品の最終特性を検査し、製品の最終的な良否を決定する工程である。例えば、ヘッドからの出力電流の大きさ、出力波形の形状、ヘッドの浮上量等の製品の最終的な評価を得るための工程である。

【0007】また、最終特性検査工程1104以外にも、薄膜形成プロセス1101、機械加工プロセス1102において、薄膜ヘッド素子となるチップの電気的特性や膜厚等を検査し、良品・不良品を判断している。

【0008】従来の薄膜ヘッド製造ラインにおける不良解析は、これらの各工程で得た検査結果を用いて不良要因の発生したプロセス及びそのプロセス中の工程を同定していた。また、従来の薄膜ヘッド製造ラインでは、前述の如く異種のプロセスを経て最終製品である薄膜ヘッド製品を製造している。そのため、従来の薄膜ヘッド製造ラインの不良解析では異種のプロセスにまたがって不良要因を検討する必要があった。例えば、薄膜形成プロセス1101の検査で良品と判定されたチップであっても次プロセスでの不良要因が内在する場合があることから、このような複数のプロセスをまたがる不良要因を解析・検討する必要があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の薄膜ヘッドの製造ラインでは、各プロセスに設けられた製造装置の処理単位が薄膜形成プロセス1101ではウェハ単位、機械加工プロセス1102ではブロック単位、組立プロセス1103ではチップ単位であるようにそれぞれ異なり、その検査結果も各プロセスでの処理単位に応じて出力されていた。そのため、プロセス間の相関関係が明確になっておらず、従来の不良解析では検査結果において初めて不良が発生したプロセスに不良要因があるのか、それ以前のプロセスに不良要因があるのかを同定す

ることが非常に困難であった。

【0010】また、不良要因が存在するプロセスを同定する時間は、薄膜ヘッドの製造ラインでは不良品を作り込む時間となるため、その同定時間の短縮は歩留まりを向上させる上で非常に大きな問題となっていた。

【0011】本発明の目的は、不良要因のあるプロセスを容易に同定することが可能な不良解析方法及び不良解析システムを提供することにある。

【0012】

10 【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、各プロセスの検査結果をそれ以前に行われた薄膜形成プロセスでの製造単位（ウェハ単位）や、機械加工プロセスでの製造単位（ブロック単位）となるようにマッピングして出力することとした。

【0013】これによって、機械加工プロセスで不良チップが現れたとしてもマッピングしたウェハ単位の出力においてウェハ内の所定の領域が不良モードとして出力されている場合は、その不良要因は薄膜形成プロセスに起因しているとして対策することが可能となった。同様に、組立プロセスで不良チップが現れたとしてもマッピングしたブロック単位の出力においてブロック内の所定の領域、特に複数のブロックに共通に現れる所定の領域が不良モードとして出力されている場合は、その不良要因は機械加工プロセスに起因しているとして対策することが可能となった。

【0014】従って、検査結果において初めて不良が発生したプロセスに不良要因があるのか、それ以前のプロセスに不良要因があるのかを容易に同定でき、その対策までの時間を短縮することが可能となった。すなわち、複数のプロセスにまたがるような不良要因を容易に解析することが可能となった。また、対策時間を短縮化することで不良品を作り込む時間も短くなり、歩留まりを向上させることも可能となった。

【0015】ここでウェハ単位とは薄膜形成プロセスで得られるウェハ形状のごときマッピングを意味し、ブロック単位とは機械加工プロセスで得られるブロック形状のごときマッピングを意味する。

【0016】本発明をより具体的に説明すると以下のとおりである。

40 【0017】すなわち、本発明は、ウェハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウェハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該分割されたブロックに形成された複数個のチップの特性を検査する検査工程と、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスとを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であって、該ブロックの分割されたウェハおよび該ブロックのウェハにおける位置を識別することで、該複数個のチップの検査結果をウェハ単位にマッピングして出力するものである。

【0018】また、ウエハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウエハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスと、該薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査工程とを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であって、該薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置と、該ブロックの分割されたウエハおよび該ブロックのウエハにおける位置とを識別することで、該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてウエハ単位にマッピングして出力するものである。

【0019】また、ウエハに薄膜を形成する薄膜形成プロセスと、該薄膜を形成したウエハを複数個のブロックに分割する機械加工プロセスと、該ブロックを複数個のチップに分割し、該分割されたチップを部材に組み付けて薄膜ヘッド製品を形成する組立プロセスと、該薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査工程とを備えた薄膜ヘッド製品の不良解析方法であって、該薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置を識別することで、該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてブロック単位にマッピングして出力するものである。

【0020】また、ウエハを分割して得た複数個のブロックにおいて該ブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する検査装置と、該検査装置の得た検査結果から検査したブロックの分割されたウエハおよび検査したブロックのウエハにおける位置を識別することで該複数個のチップの検査結果をウエハ単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたものである。

【0021】また、チップを部材に組み付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査装置と、該検査装置の得た検査結果から検査した薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置と、該ブロックの分割されたウエハおよび該ブロックのウエハにおける位置とを識別することで該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてウエハ単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたものである。

【0022】また、チップを部材に組み付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査装置と、該検査装置の得た検査結果から検査した薄膜ヘッド製品に組み付けられたチップの分割されたブロック及び該チップのブロックにおける位置とを識別することで該薄膜ヘッド製品の検査結果を該薄膜ヘッド製品の有するチップに対応させてブロック単位にマッピングして出力する解析装置とを備えたものである。

【0023】これらの場合、例えば薄膜形成プロセスで

の検査装置は検査結果と共に該当するウエハとウエハ内のチップ位置とを識別可能な情報を検査データとして送り、機械加工プロセスでの検査装置は検査結果と共に該当するウエハおよびブロックと、ウエハ内のブロック位置と、ブロック内のチップ位置とを識別可能な情報を検査データとして送り、組立プロセスでの検査装置は検査結果と共に該当するウエハおよびブロックと、ウエハ内のブロック位置と、ブロック内のチップ位置とを識別可能な情報を検査データとして送れば良い。また、これらの情報はデータベースに蓄積しておき、必要に応じて抽出すれば良い。そして、検査結果がどのウエハもしくはブロックのどのチップであるかを識別することで、周知の方法によりウエハ単位もしくはブロック単位にマッピングして出力すれば良い。

【0024】一方、このようにマッピングした検査結果を他プロセスの検査結果と重ね合わせ、その重ね合わせた結果から因果関係がある場合はそれに基づいて対策することも効果的である。例えば、薄膜形成プロセスの検査結果と機械加工プロセスの検査結果とをウエハ単位で重ね合わせることで初めてウエハ内に集中した不良モードの分布がある場合は、薄膜形成プロセスを対策すれば良いこととなる。薄膜形成プロセスの検査結果と機械加工プロセスの検査結果と組立プロセスの検査結果をウエハ単位で重ね合わせても、機械加工プロセスの検査結果と組立プロセスの検査結果をブロック単位で重ね合わせたとしても同様である。

【0025】本発明をより具体的に説明すると以下の通りである。

【0026】すなわち、本発明は、ウエハに形成された複数個のチップの電気的特性を検査する第一の検査工程と、該ウエハを分割して形成したブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する第二の検査工程とを備え、該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果をウエハ単位にマッピングして出力するものである。

【0027】また、ウエハに形成された複数個のチップの電気的特性を検査する第一の検査工程と、該チップを部材に取り付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する第二の検査工程とを備え、該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果をウエハ単位にマッピングして出力するものである。

【0028】また、ウエハを分割して形成したブロックに含まれる複数個のチップの特性を検査する第一の検査工程と、該チップを部材に取り付けて形成した薄膜ヘッド製品の特性を検査する第二の検査工程とを備え、該第一の検査工程で得た検査結果と該第二の検査工程で得た検査結果をブロック単位にマッピングして出力するものである。

【0029】これらの場合、それぞれの検査結果は出力するウエハ単位もしくはブロック単位の有する座標及び

寸法が同一となるようにして検査結果を論理データから物理データに変換している。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図を用いて説明する。

【0031】図1に本発明に係る薄膜ヘッド製品の不良解析を実現するための一実施の形態を示す。図では、不良解析システムとその不良解析システムを適用する製造ラインを示している。

【0032】図に示す不良解析システムにおいて、101は不良解析を行う解析端末、102は検査データを記憶する品質データベース、103は薄膜形成プロセスで形成するウエハの特性を検査する検査装置群A、104は機械加工プロセスで形成するブロックの特性を検査する検査装置群B、105は組立プロセスで形成する薄膜ヘッド製品の特性を検査する検査装置群C、106は解析端末101と品質データベース102と検査装置群103～105等を接続するネットワークである。

【0033】また、この不良解析システムを適用する製造ラインにおいて、107は薄膜プロセス製品を製造する製造工程、108は薄膜ヘッド製品の最終特性を評価する最終特性評価工程、109は薄膜形成プロセス、110は機械加工プロセス、111は組立プロセス、112は薄膜形成プロセス109で形成されるウエハ、113は機械加工プロセス110でウエハ112を分割して形成されるブロック、114は組立プロセス111でブロック113をチップ単位に分割して組み立てた薄膜ヘッド製品である。

【0034】図2に解析端末101の機能構成を示す。なお、解析端末101は一般的なパーソナルコンピュータ等で構成することができる。

【0035】図において、201は解析指示を受け付ける入力部、202は解析結果を出力する出力部、203は解析指示に基づいて後述するデータベースの検索処理、マッピング処理等を制御する制御部、204は解析対象を同定する解析対象同定部、205は品質データベース102を検索するデータベース検索部、206は後述するブロック単位もしくはウエハ単位に検査結果をマッピングするマッピング部、207はネットワーク106に接続されて品質データベース102とアクセスする通信部である。

【0036】本システムでは各プロセスの検査装置群から検査データの収集を以下のようにして行う。なお、製造ライン（薄膜形成プロセス109、機械加工プロセス110、組立プロセス111、最終特性評価工程108）での処理は、前述の従来技術通りなのでその説明は省略する。

【0037】まず、各工程で製造されたウエハ102、ブロック113、薄膜ヘッド製品114は、それぞれ対応する検査装置群103～105を用いて検査される。

それぞれの検査結果等は検査データとして、ネットワーク106を介して品質データベース102に記憶される。また、検査データはネットワーク106を介して送信せずにコンピュータからのキーボード入力やフロッピーディスク等の記録媒体等、様々な方法により入力しても良い。

【0038】図3は各検査装置群A～Cが品質データベース102へ送信する検査データの一例である。

【0039】検査装置群A103は、検査結果、ウエハを識別するためのウエハ番号、検査したチップのウエハ内の位置を識別するためのチップアドレスを検査データとして送る。

【0040】同様に、検査装置群B104は、検査結果、ブロックの分割もととなったウエハを識別するためのウエハ番号、検査したブロックおよび検査したブロックのウエハ内の位置を識別するためのブロック番号、検査したチップのブロック内の位置を識別するためのチップアドレスを検査データとして送る。

【0041】同様に、検査装置群C105は、検査結果、検査した薄膜ヘッド製品の有するチップおよびそのチップが分割される前のブロック内の位置を識別するためのチップ番号、薄膜ヘッド製品の有するチップの分割もととなったブロックおよびそのブロックの分割もととなったウエハ内の位置を識別するためのブロック番号、そのブロックの分割もととなったウエハを識別するためのウエハ番号を検査データとして送る。

【0042】このように本システムでは、検査装置群A103からウエハとチップとを関連づけて検査データを収集し、検査装置群B104からウエハとブロックとチップとを関連づけて検査データを収集し、検査装置群C105からウエハとブロックと薄膜ヘッド製品の有するチップとを関連づけて検査データを収集する。

【0043】なお、各プロセス間のウエハ、ブロック、薄膜ヘッド製品（チップ）の対応関係を管理することができれば、各検査装置から送信する識別情報等は図3のフォーマットでなくても良い。

【0044】これらの検査データは、品質データベース102が記憶・管理する。

【0045】次に機械加工プロセス110での検査データをウエハ単位にマッピングする一例を図4を用いて説明する。

【0046】まず、解析装置101は入力手段201を用いて解析対象を受け付ける（ステップ401）。例えば、解析したいブロック番号やウエハ番号等が入力される。入力を受け付けた解析装置101では、解析対象同定部206を用いてその入力を用いて解析対象となるウエハ番号を同定する（ステップ402）。なお、ブロック番号が入力された場合は、データベース検索部205及び通信部207を用いて品質データベース102を検索し、記憶する検査データから該当するウエハ番号を取



得する。次に、解析装置101は、データベース検索部205を用いて同定したウエハ番号を有する全ての検査データを品質データベース102から抽出する(ステップ403)。そして、解析装置101は、マッピング部206を用いて抽出した検査データから該当する検査結果とそのウエハ内ブロック位置およびブロック内チップ位置を識別することで(ステップ404)、該当する検査結果をウエハ単位にマッピングする(ステップ305)。そして、そのマッピングされた結果を出力部202を用いて出力する(ステップ406)。

【0047】図5は、その出力例であり、解析対象ウエハ501に機械加工プロセス110の検査データの一つであるΔV-H不良をマッピングした一例である。マッピングした黒点のつが、1つのチップの不良を示す。

【0048】図5では、機械加工プロセス110の不良であるΔV-H不良が機械加工プロセスロット502によって区切られる区域に現れるのではなく、ウエハの左上方に広がる形で不良が分布していることが確認できる。このことから、機械加工プロセス110の不良であるΔV-H不良を発生させる要因がブロック単位で製造している機械加工プロセス110ではなく、ウエハ単位で製造している薄膜形成プロセス109にあると推測することが可能となる。すなわち、薄膜形成プロセス109の製造単位であるウエハ内に特異な分布が現れていることから、不良要因が既に薄膜形成プロセス109で作られていたことを推測することが可能となる。これは、単に機械加工プロセス110の製造単位であるブロック単位で解析を行っていた従来の手法では導き出すことの出来ない推測である。

【0049】一方、図6に示すようにブロック単位に規則性を持って不良が発生している場合は、機械加工プロセス110に不良の要因があるとして、機械加工プロセス110の検査データを対象に不良解析を行えば良いこととなる。

【0050】従来の機械加工プロセス110での解析は、単に機械加工プロセス110の処理単位であるブロック単位で行っていたため、機械加工プロセス110で不良が発生すれば機械加工プロセス110に不良要因が存在すると考えて対策していた。これでは他のプロセスで生じていた不良要因を究明するまでに非常に多くの時間が必要となってしまう。しかし、本システムを用いればウエハ単位に検査結果を表示するため、その不良の現れるモードに応じて薄膜形成プロセス109に起因する不良か機械加工プロセス110に起因する不良かを区別することが可能となり、従来に比べて効率よく、しかも高信頼に解析を行うことが可能となった。また、これによって解析時間も短縮され、歩留まりも向上させることも可能となった。

【0051】なお、このような解析は、必要に応じて行っても良いが、所定の処理個数毎に定期的に出力させて

製造工程を管理するようにしても良い。また、解析端末101で行っていたステップ403~405の処理を品質データベース102で行わせても問題はない。すなわち、解析端末101と品質データベース102の有する処理能力に応じて各処理を分担させても問題はない。これは以下の処理についても同様である。

【0052】また、本実施の形態では、機械加工プロセス110の検査結果をウエハ単位で出力する例を説明したが、組立プロセス111の検査結果を同様に処理してウエハ単位もしくはブロック単位に出力することも可能である。なお、ブロック単位で出力する処理手順は図7の通りである。

【0053】次に、薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果とウエハ単位で重ね合わせ、その重ね合わせた結果に基づいて解析する例を図8を用いて説明する。

【0054】まず、解析装置101は入力手段201を用いて解析対象を受け付ける(ステップ801)。例えば、解析したいブロック番号やウエハ番号等が入力される。入力を受け付けた解析装置101では、解析対象同定部206を用いてその入力を用いて解析対象となるウエハ番号を同定する(ステップ802)。ブロック番号が入力された場合は、データベース検索部205及び通信部207を用いて品質データベース102を検索し、記憶する検査データから該当するウエハ番号を取得する。この場合、薄膜形成プロセス109および機械加工プロセス110の検査データから該当するウエハ番号を取得する。次に、解析装置101は、データベース検索部205及び通信部207を用いて同定したウエハ番号を有する薄膜形成プロセス109および機械加工プロセス110での検査データを品質データベース102から抽出する(ステップ803)。そして、解析装置101は、マッピング部206を用いて抽出した薄膜形成プロセス109の検査データから該当する検査結果とそのウエハ内チップ位置を識別し、機械加工プロセス110の検査データから該当する検査結果とそのウエハ内ブロック位置およびブロック内チップ位置を識別することで(ステップ804)、該当するそれぞれの検査結果をウエハ単位にマッピングする(ステップ805)。この場合、薄膜形成プロセス109での検査データと機械加工プロセス110での検査データは、マッピングするウエハ単位の有する座標及び寸法が同一となるようにそれぞれ変換されている。そして、そのマッピングされた結果を表示部202を用いて出力する(ステップ806)。

【0055】図9はその表示例である。

【0056】このように薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果のそれぞれには特異な分布が現れない場合であっても、薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果とをウエハ単位で重ね合わせることで初めてウエハ

内に集中した不良モードの分布がある場合は、薄膜形成プロセスを対策すれば良いこととなる。すなわち、薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果とに因果関係がある場合は、その因果関係に応じて対策することが可能となる。これによっても、不良要因のあるプロセスを容易に同定することができる。

【0057】また、これまでは薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果を重ね合わせてウエハ単位で出力する例を説明したが、薄膜形成プロセス109の検査結果と機械加工プロセス110の検査結果と組立プロセス111の検査結果、薄膜形成プロセス109の検査結果と組立プロセス111の検査結果、機械加工プロセス110の検査結果と組立プロセス111の検査結果を同様に処理してウエハ単位に出力することも可能である。また、機械加工プロセス110の検査結果と組立プロセス111の検査結果を同様に処理してブロック単位に出力することも可能である。なお、ブロック単位で出力する処理手順は図10の通りである。

【0058】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、検査結果において初めて不良が発生したプロセスに不良要因があるのか、それ以前のプロセスに不良要因があるのかを容易に同定することが可能となる。特に複数のプロセスにまたがる不良要因を解析する上で効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る不良解析システムの一実施の形態を示す機能構成図である。

【図2】本発明に係る解析端末の一例を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明に係る不良解析システムで取り扱うデータフォーマットの一例を示す図である。

【図4】本発明に係る不良解析システムが行う不良解析を実行するための情報処理手順を示す図である。

【図5】本発明に係る不良解析結果の一例を示す図である。

【図6】本発明に係る不良解析結果の一例を示す図である。

【図7】本発明に係る不良解析システムが行う不良解析を実行するための情報処理手順を示す図である。

【図8】本発明に係る不良解析システムが行う不良解析を実行するための情報処理手順を示す図である。

【図9】本発明に係る不良解析結果の一例を示す図である。

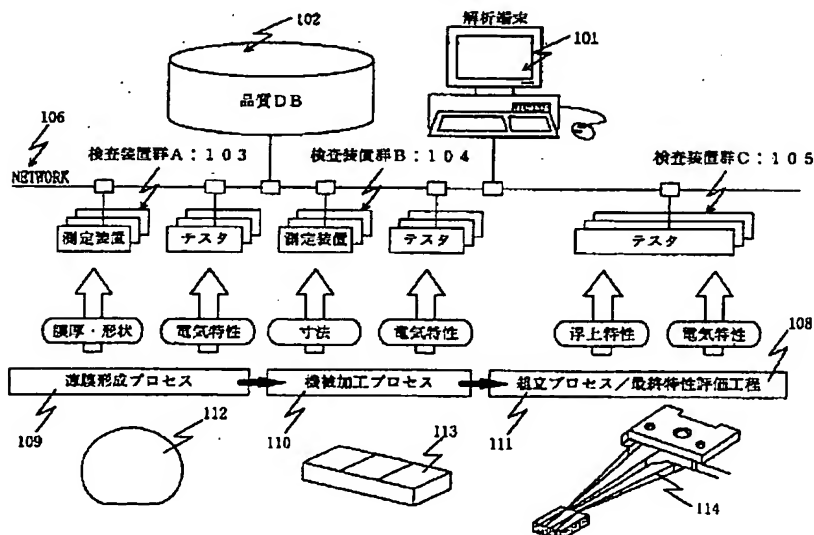
【図10】本発明に係る不良解析システムが行う不良解析を実行するための情報処理手順を示す図である。

【図11】従来の薄膜ヘッド製品の製造プロセスを示す図である。

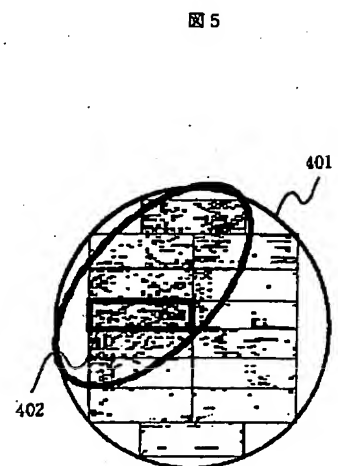
【符号の説明】

- 101…解析端末、102…品質データベース、103～105…検査装置群  
106…ネットワーク、107…製造工程、108…最終特性評価工程  
109…薄膜形成プロセス、110…機械加工プロセス、111…組立プロセス  
201…入力部、202…出力部、203…制御部、204…解析対象同定部  
205…データベース検索部、206…マッピング処理部、207…通信部  
301…解析対象ウエハ、302…機械加工プロセスロット

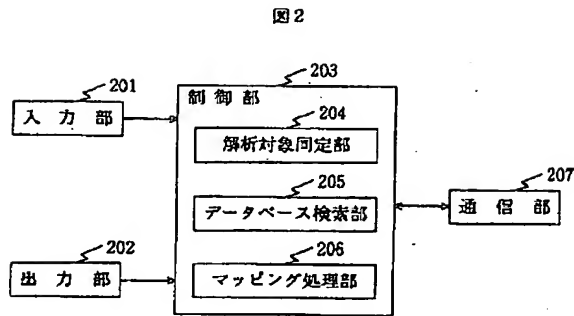
【図1】



【図5】



【図2】



【図3】

図3

検査装置群A:103

ロット番号	ウエハ番号	チップ位置X	チップ位置Y	検査結果
A001	1	1	1	1.5
A001	1	1	2	1.2
A001	1	1	3	1.4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

検査装置群B:104

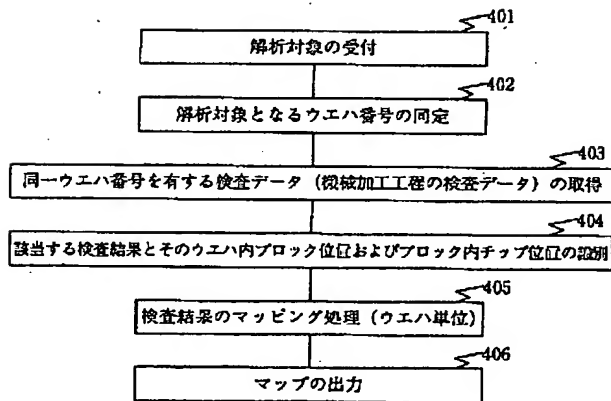
ロット番号	ウエハ番号	ブロック番号	チップ位置X	チップ位置Y	検査結果
B001	1	1	1	1	32.0
B001	1	1	1	2	33.1
B001	1	1	1	3	30.8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

検査装置群C:105

ロット番号	ウエハ番号	ブロック番号	チップ番号	検査結果
C001	1	1	1	920
C001	1	1	2	880
C001	1	1	3	870
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

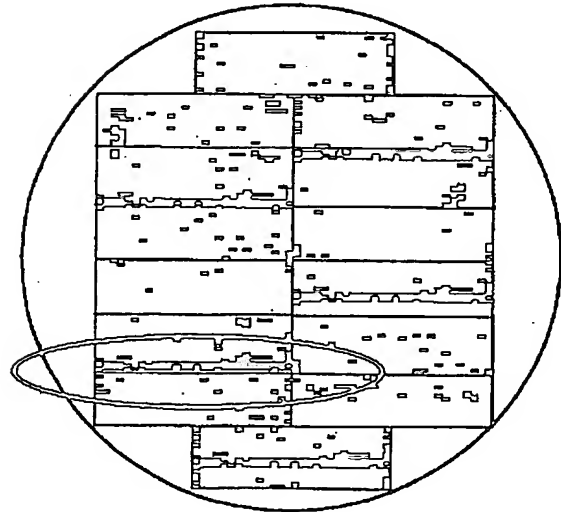
【図4】

図4



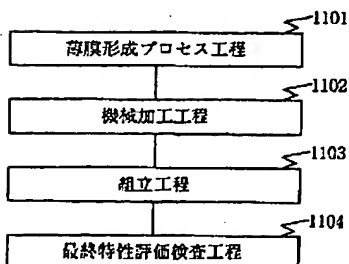
【図6】

図6

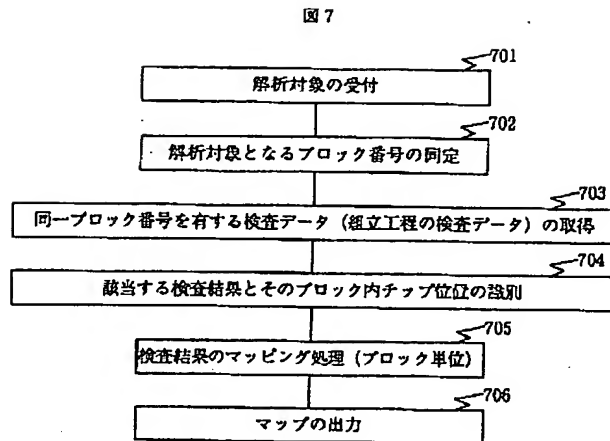


【図11】

図11

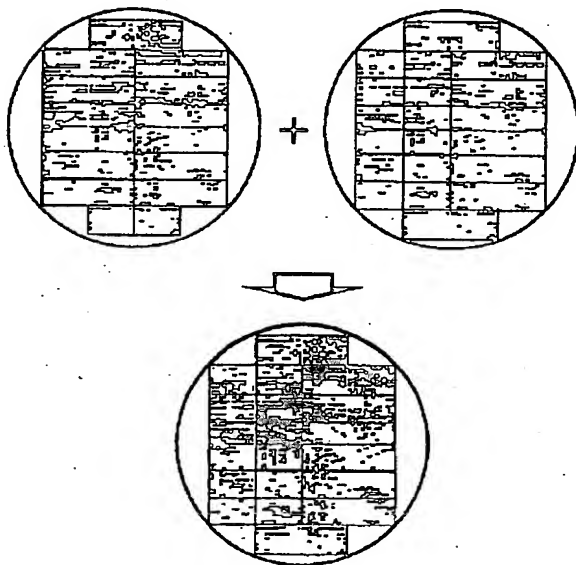


【図7】

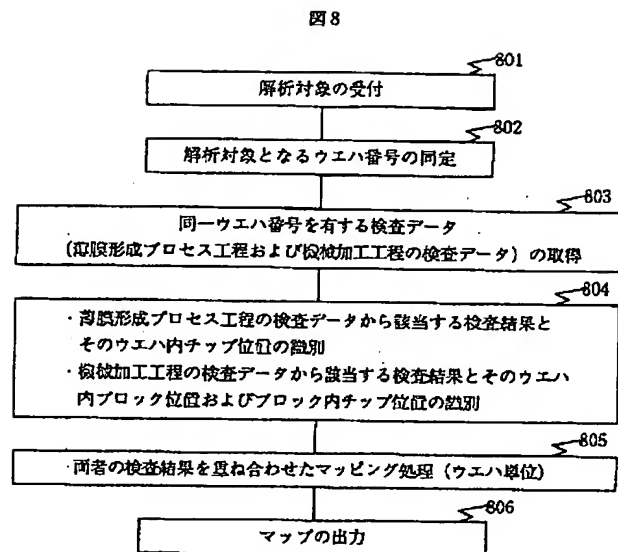


【図9】

図9



【図8】



【図10】

図10

